

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 079 149 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int. Cl.⁷: F16H 61/00

(21) Anmeldenummer: 00117575.1

(22) Anmeldetag: 16.08.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 24.08.1999 DE 19940085

(71) Anmelder: ADAM OPEL AG
65423 Rüsselsheim (DE)

(72) Erfinder:

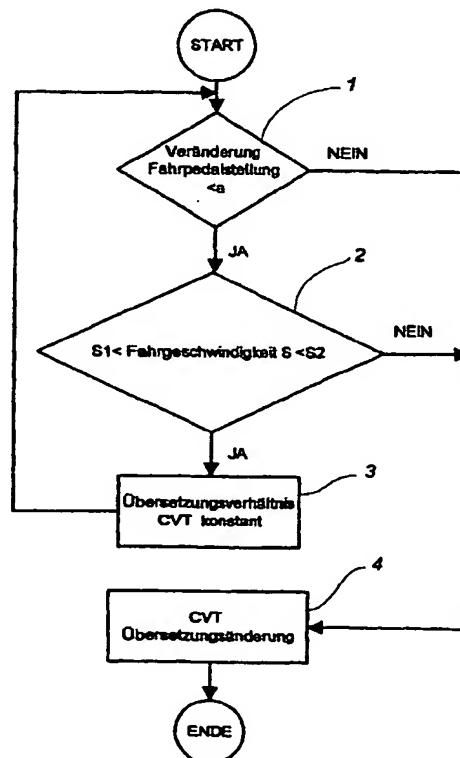
- Kleila, Hans, Dipl.-Ing (FH)
65428 Rüsselsheim (DE)
- Becker, Gernot, Dipl.-Ing. (FH)
55278 Dexheim (DE)

(74) Vertreter:

Kümpfel, Heinz, Dipl.-Ing. et al
Adam Opel AG,
Patentwesen / 80-34
65423 Rüsselsheim (DE)

(54) Verfahren zur Steuerung eines im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges angeordneten CVT

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines CVT in einem Kraftfahrzeug. Um bei konstanter Fahrgeschwindigkeit ein unliebsames Anregen einer Übersetzungsänderung des CVT zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass bei kleinen Fahrpedaländerungen (Δa) und bei eintretenden Fahrgeschwindigkeitsänderungen (S) innerhalb eines kalibrierten Bereiches ($S_1 < S < S_2$) das Übersetzungsverhältnis des CVT konstant gehalten wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einem Antriebsmotor und einer Antriebsachse angeordneten CVT (continuously variable transmission) gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Bei CVT, also stufenlosen Automatikgetrieben, wird je nach Fahrerwunsch für das Betriebsverhalten des Kraftfahrzeugs eine verbrauchsoptimierte oder fahrleistungsoptimierte Steuerkurve in einem Motor-Kennfeld mittels eines Wählhebels oder automatisch ausgewählt. Hierbei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass durch die typische Verstellcharakteristik des CVT, nämlich konstante Motordrehzahl beim Beschleunigen, das Fahrverhalten insbesondere durch die akustische Rückkopplung vom Fahrer nicht seinen Wünschen entsprechend empfunden wird. Die festliegende Steuerung des CVT kann auch wechselnden Einflüssen und Fahrbedingungen, wie beispielsweise Steigungen, Gefälle, Gegenwind, eine Anhängelast usw. nicht ausreichend Rechnung tragen.

[0003] Um diesem Mangel zu begegnen, wird mit DE 197 42 604 A1 vorgeschlagen, dass vorzugsweise die Soll-Drehzahl des Antriebsmotors in Abhängigkeit von einer Rückmeldefunktion mit einem Sprunganteil als Antwort auf eine Änderung der Stellung des Fahrpedals bestimmt wird, wobei die Rückmeldefunktion über eine seit Änderung der Stellung des Fahrpedals verstrichene Zeit variiert.

[0004] Damit kann zwar während eines Beschleunigungsprozesses eine für den Fahrer akzeptable akustische Rückkopplung erzielt werden. Nicht verbessert wird durch eine solche Maßnahme jedoch das Betriebsverhalten des CVT bei konstantem Betrieb des Kraftfahrzeugs, z.B. bei Fahrt mit gleichbleibender Geschwindigkeit, bei der aber durch Fahrbahnunebenheiten, Windeinfluss, wechselndem Rollwiderstand oder dergleichen Störgrößen auftreten, die im Allgemeinen durch kaum wahrnehmbare und vom Fahrer oft unbewusst vorgenommene Veränderungen der Fahrpedalstellung ausgeglichen werden bzw. auszugleichen versucht werden.

[0005] Durch derartige Störgrößen und auch durch die daraufhin erfolgenden meist nur geringen Fahrpedaländerungen reagiert das CVT mit Veränderungen des Übersetzungsverhältnisses, um an der vorgegebenen Steuerkurve zu bleiben. Dadurch entsteht ein instabiler Fahrzustand, bei dem die Motordrehzahl um einen Mittelwert schwankt, während gleichzeitig das CVT diese Schwankungen durch Veränderung des Übersetzungsverhältnisses kompensiert. Beim Fahrer ruft dieser Zustand im Allgemeinen ein beunruhigendes Gefühl hervor.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Steuerung eines im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs angeordneten CVT so zu verbes-

sern, dass die bei konstantem Fahrzustand des Kraftfahrzeugs auftretenden vorbeschriebenen Unzulänglichkeiten beseitigt werden.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Die Erfindung ist nachstehend näher beschrieben, wobei ein Flussdiagramm die wesentlichen Zusammenhänge verdeutlicht.

[0010] Wenn bei der Fahrt eines Kraftfahrzeugs mit annähernd konstanter Geschwindigkeit eine geringe Erhöhung oder Verringerung des Fahrwiderstandes auftritt, dann kann diese Fahrwiderstandsänderung vom Fahrer durch Veränderung der Fahrpedalstellung und damit durch Veränderung der motorischen Vortriebskraft ausgeglichen werden. Solange diese Veränderung der Fahrpedalstellung unterhalb eines vorgegebenen Wertes a bleibt (vergleiche Kasten 1), wird die Steuerung des CVT das Übersetzungsverhältnis nicht ändern. Übersteigt die Veränderung der Fahrpedalstellung den Wert a , weil nur so eine annähernd konstante Geschwindigkeit beibehalten werden kann, dann wird gemäß Kasten 2 geprüft, ob die aktuelle

Fahrgeschwindigkeit S innerhalb eines festgelegten Geschwindigkeitsbereiches von S_1 bis S_2 um S bleibt. Ist dies der Fall, dann wird weiterhin eine Änderung des Übersetzungsverhältnisses am CVT unterdrückt, und das Übersetzungsverhältnis bleibt konstant (Kasten 3). Erst wenn die Geschwindigkeitsänderung aus dem kalibrierten Fahrgeschwindigkeitsbereich $S_1 < S < S_2$ heraustritt, wird am CVT eine Übersetzungsänderung initiiert, so wie mit Kasten 4 dargestellt.

[0011] Damit wird es möglich, auch mit einem CVT eine Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit mit ruhigem Fahrverhalten durchzuführen. Der Fahrer erhält in dieser Fahrphase das akustisch wahrnehmbare Drehzahl-Signal kleiner Geschwindigkeitsänderungen. Diese kann er in üblicher Weise bewusst oder unbewusst durch Gaspedaländerungen ausgleichen. Bei einer Ausrüstung des Fahrzeugs mit einem Tempomat werden sich keine unruhigen Fahrzustände einstellen, bei denen das CVT seine Übersetzung ständig um eine Mittellage schweben lässt.

[0012] Es kann für das Fahrverhalten des Kraftfahrzeugs vorteilhaft sein, wenn der kalibrierte Bereich der Fahrgeschwindigkeit $S_1 < S < S_2$ in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrgeschwindigkeit S variabel ist, in dem z.B. bei geringer aktueller Fahrgeschwindigkeit S dieser Bereich kleiner ist, als bei größerer aktueller Fahrgeschwindigkeit. Es kann dadurch das Ansprechverhalten des Fahrzeugs auf Fahrpedalbewegungen zusätzlich abgestimmt werden. Die unterschiedliche Größe des kalibrierten Bereiches $S_1 < S < S_2$ in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrgeschwindigkeit S kann in einem Speicher der elektronischen Steuerung des CVT abgelegt sein.

Patentansprüche

(S1<S<S2) mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit (S) größer wird.

1. Verfahren zur Steuerung eines im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges zwischen einem Antriebsmotor und einer Antriebsachse angeordneten CVT (continuously variable transmission) mit einer angetriebenen Primärscheibe und einer Sekundärscheibe, von denen zumindest eine in ihrem wirksamen Durchmesser veränderbar ist und die gemeinsam von einem Umschlingungsorgan zur Übertragung eines Drehmomentes umfangen sind, wobei ein elektronisches Steuergerät Drehzahlsignale der Primärscheibe und der Sekundärscheibe erfasst und überwacht und Aktuatoren zum Verstellen der wirksamen Durchmesser von Primär- und/oder Sekundärscheibe und damit der Übersetzung des CVT in Abhängigkeit von diesen Drehzahlen und von zumindest der Stellung eines Fahrpedals ansteuert, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Bei Veränderung der Fahrpedalstellung wird geprüft, ob diese Veränderung innerhalb eines für das Fahrverhalten relevanten Wertes (a) oder darüber liegt (1), wobei nur bei einem darüberliegenden Wert zugleich in üblicher Weise in die Regelung der Übersetzung des CVT in Form einer Übersetzungsänderung (4) eingegriffen wird;
- wenn festgestellt wird, dass die Veränderung der Fahrpedalstellung unterhalb eines für die Fahrdynamik relevanten Wertes (a) liegt, wird geprüft, ob sich die Fahrgeschwindigkeit (S) über einen kalibrierten Bereich um die aktuelle Fahrgeschwindigkeit hinaus verändert oder innerhalb dieses kalibrierten Bereiches (S1<S<S2) verbleibt (2), wobei nur bei Erkennen einer Fahrgeschwindigkeitsänderung aus dem kalibrierten Bereich (S1<S<S2) heraus sogleich und in üblicher Weise in die Regelung der Übersetzung in Form einer Übersetzungsänderung (4) des CVT eingegriffen wird;
- ist festgestellt, dass die Änderung der Fahrgeschwindigkeit innerhalb des kalibrierten Bereiches (S1<S<S2) verbleibt, wird nicht in die Regelung des CVT in Form einer Übersetzungsänderung eingegriffen, das bestehende Übersetzungsverhältnis bleibt konstant (3).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kalibrierte Bereich (S1<S<S2) in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrgeschwindigkeit (S) unterschiedlich groß ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der kalibrierte Bereich

5

10

15

20

25

30

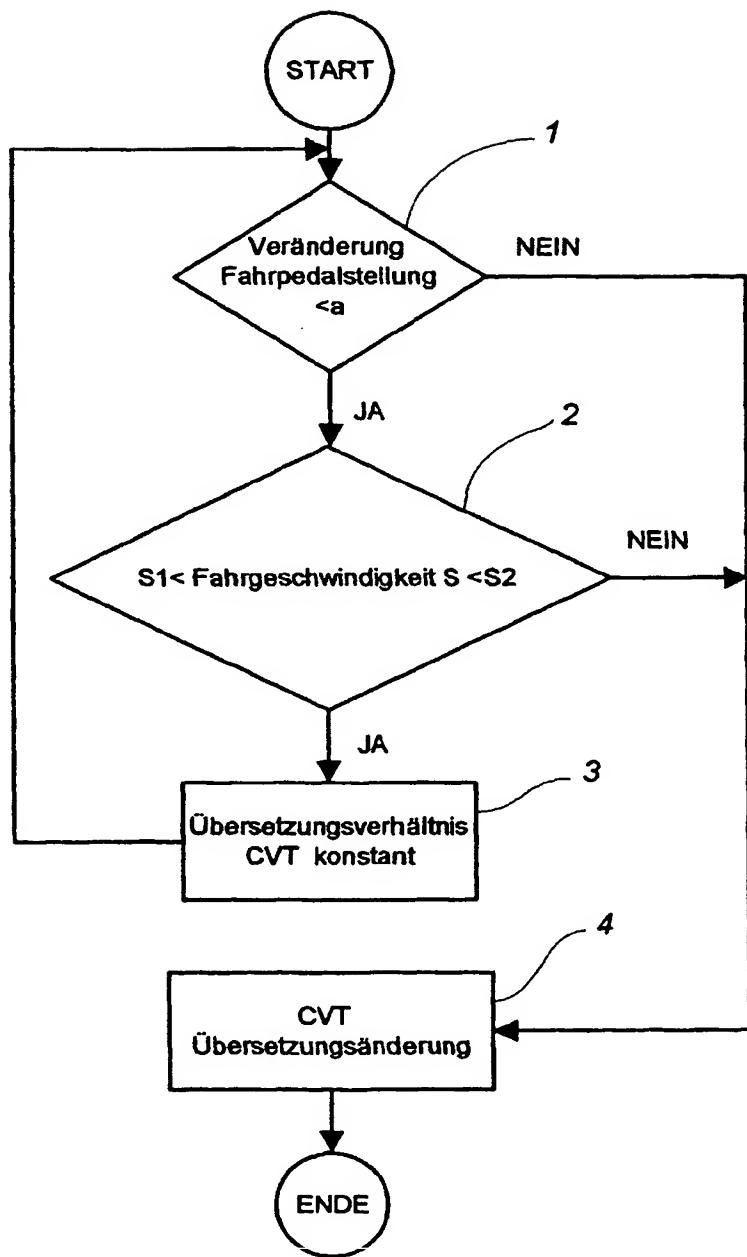
35

40

45

50

55



(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 079 149 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl. 7: F16H 61/00

(43) Veröffentlichungstag A2:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(21) Anmeldenummer: 00117575.1

(22) Anmelddatum: 16.08.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 24.08.1999 DE 19940085

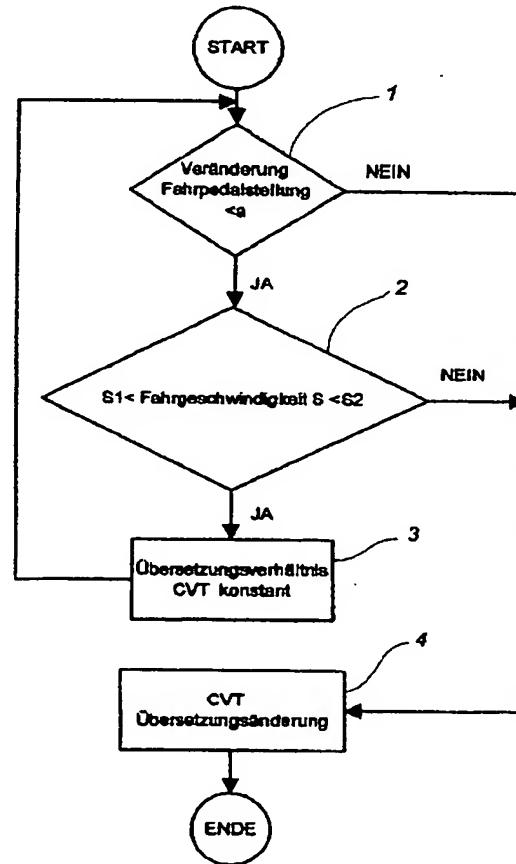
(71) Anmelder: ADAM OPEL AG
65423 Rüsselsheim (DE)

(72) Erfinder:
• Klella, Hans, Dipl.-Ing (FH)
65428 Rüsselsheim (DE)
• Becker, Gernot, Dipl.-Ing. (FH)
55278 Dexheim (DE)

(74) Vertreter: Kämpfle, Heinz, Dipl.-Ing. et al
Adam Opel AG,
Patentwesen / 80-34
65423 Rüsselsheim (DE)

(54) Verfahren zur Steuerung eines im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs angeordneten CVT

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines CVT in einem Kraftfahrzeug. Um bei konstanter Fahrgeschwindigkeit ein unliebsames Anregen einer Übersetzungsänderung des CVT zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass bei kleinen Fahrpedaländerungen (Δa) und bei eintretenden Fahrgeschwindigkeitsänderungen (Δs) innerhalb eines kalibrierten Bereiches ($S_1 < S < S_2$) das Übersetzungsverhältnis des CVT konstant gehalten wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 7575

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
D, A	DE 197 42 604 A (VOLKSWAGENWERK AG) 1. April 1999 (1999-04-01) * das ganze Dokument *	1	F16H61/00		
A	DE 198 02 075 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22. Juli 1999 (1999-07-22) * Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 46 *	1			
A	DE 41 20 552 C (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG) 17. Dezember 1992 (1992-12-17) * Anspruch 1 *	1			
A	US 4 627 311 A (YOKOKU KATSUHIKO ET AL) 9. Dezember 1986 (1986-12-09) * Spalte 2. Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 5 *	1			
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)		
			F16H		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	15. Oktober 2002	Van Prooijen, T			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument 3 : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument					

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 7575

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19742604	A	01-04-1999	DE	19742604 A1		01-04-1999
DE 19802075	A	22-07-1999	DE	19802075 A1		22-07-1999
			DE	59804987 D1		05-09-2002
			EP	0931687 A1		28-07-1999
DE 4120552	C	17-12-1992	DE	4120552 C1		17-12-1992
			DE	59200777 D1		15-12-1994
			DE	59201621 D1		13-04-1995
			WO	9300533 A1		07-01-1993
			WO	9300535 A1		07-01-1993
			EP	0589919 A1		06-04-1994
			EP	0588896 A1		30-03-1994
			ES	2069431 T3		01-05-1995
			ES	2063586 T3		01-01-1995
			JP	6511067 T		08-12-1994
			US	5527232 A		18-06-1996
			US	5474505 A		12-12-1995
US 4627311	A	09-12-1986	JP	1739219 C		26-02-1993
			JP	4027424 B		11-05-1992
			JP	59190554 A		29-10-1984
			DE	3472147 D1		21-07-1988
			EP	0120460 A1		03-10-1984

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)